

3/4/2

FN- DIALOG(R)File 347:JAPIO|  
CZ- (c) 2001 JPO & JAPIO. All rts. reserv.|  
TI- UNAUTHORIZED USE PREVENTING METHOD  
PN- ~~07-262001~~ -J P 7262001 A-  
PD- October 13, 1995 (19951013)  
AU- NAKAJIMA KAZUO; NAITO KAZUNORI  
PA- FUJITSU LTD [000522] (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)  
AN- 06-048422 -JP 9448422-  
AN- 06-048422 -JP 9448422-  
AD- March 18, 1994 (19940318)  
IC- -6- G06F-009/06; G06F-003/06; G06F-012/14; G11B-019/04; G11B-020/10  
CL- 45.1 (INFORMATION PROCESSING -- Arithmetic Sequence Units); 42.5  
(ELECTRONICS -- Equipment); 45.2 (INFORMATION PROCESSING -- Memory  
Units); 45.3 (INFORMATION PROCESSING -- Input Output Units)  
KW- R002 (LASERS); R131 (INFORMATION PROCESSING -- Microcomputers &  
Microprocessors); R135 (METALS -- Amorphous Metals)  
AB- PURPOSE: To prevent unjust copy by hindering a copied software from  
being executed.

CONSTITUTION: When writing a software in the physical address of a recording medium for the unit of a prescribed size and reading and executing the software from the respective physical addresses of the recording medium in the order of logical addresses, a correspondent relation 102 between the logical addresses of the software and the physical addresses for storing data corresponding to the logical addresses and a check program 103 for preventing the unjoint copy are added to a main body 101 of the software and recorded in an original 1. Before the software recorded in the (original or copied) recording medium is executed, the correspondent relation of the logical address/physical address in the recording medium is calculated by the check program 103, the calculated correspondent relation is compared with the correspondent relation 102 added to the software and when they are matched, the execution of the main body of the software is permitted by deciding the recording medium as the original but when they are not matched, the execution of the main body of the software is not permitted.

?logoff

16apr01 13:17:45 User116074 Session D4715.2  
\$2.08 0.190 DialUnits File347  
\$3.00 2 Type(s) in Format 4  
\$3.00 2 Types  
\$5.08 Estimated cost File347  
\$0.19 TYMNET  
\$5.27 Estimated cost this search  
\$5.55 Estimated total session cost 0.255 DialUnits

### Status: Signed Off. (1 minutes)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-262001

(43) 公開日 平成7年(1995)10月13日

(51) Int.Cl. <sup>9</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 9/06	5 5 0 Z	7230-5B		
	G	7230-5B		
	X	7230-5B		
3/06	3 0 4 M			
12/14	3 2 0 E			

CG-10

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平6-48422

(22) 出願日 平成6年(1994)3月18日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72) 発明者 中島 一雄

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72) 発明者 内藤 一紀

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 斉藤 千幹

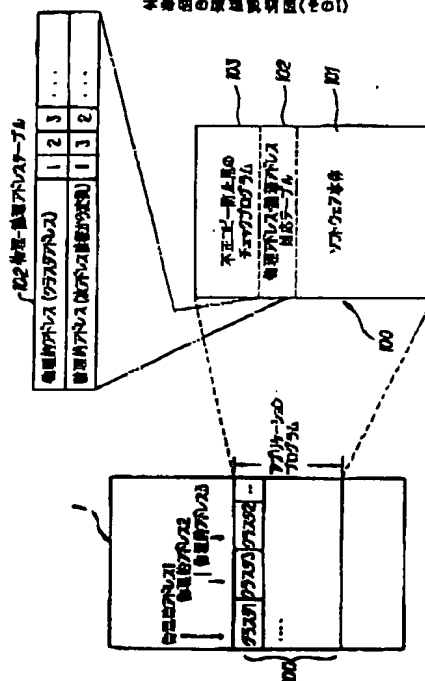
## (54) 【発明の名称】 不正使用防止方法

## (57) 【要約】

【目的】 コピーしたソフトウェアの実行を阻止して、不正コピーを防止する。

【構成】 ソフトウェアを所定のサイズ単位で記録媒体の物理アドレスに書き込み、該ソフトウェアを論理アドレス順に記録媒体の各物理アドレスから読み出して実行する場合、ソフトウェアの論理アドレスと該論理アドレスに応じたデータを記憶する物理アドレスとの対応関係102並びに不正コピー防止用のチェックプログラム103をソフトウェア本体101に付加して原本1に記録する。記録媒体（原本又はコピー品）に記録されているソフトウェアの実行に先だって、チェックプログラム103により該記録媒体における論理-物理アドレスの対応関係を求め、求めた対応関係とソフトウェアに付加されている対応関係102を比較し、一致している場合には記録媒体は原本であるとしてソフトウェア本体の実行を許容し、不一致の場合にはソフトウェア本体の実行を許容しない。

本発明の原理説明図(201)



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ソフトウェアを記録媒体の所定の物理アドレスに書き込み、該ソフトウェアを論理アドレス順に前記物理アドレスから読み出して、前記ソフトウェアの実行を行うシステムにおける不正使用防止方法において、

予め定められた物理アドレスと論理アドレスとの対応関係が記憶されたテーブルと、前記ソフトウェアの不正使用を防止する不正使用防止用のプログラムとを設け、前記ソフトウェアの実行に際して、前記不正使用防止プログラムを実行することにより、前記ソフトウェアが記録された記憶媒体における物理アドレスと論理アドレスとの対応関係を読み出して検査し、前記テーブルの対応関係と検査した対応関係を比較し、

その比較結果から不正であると判別した場合にはソフトウェアの実行を拒否することにより、ソフトウェアの不正使用を防止する不正使用防止方法。

【請求項2】 ソフトウェアをコピーした場合、コピー品における論理アドレスと物理アドレスとの対応が原本における対応関係と異なるようにした請求項1記載の不正使用防止方法。

【請求項3】 原本の対応関係における論理アドレスと物理アドレスの対応が単純な昇順あるいは降順とならないようにランダムに関係付けた請求項1記載の不正使用防止方法。

【請求項4】 記録媒体における前記論理アドレスと物理アドレスの対応関係を、記録媒体のファイル管理領域に書き込まれているファイル管理情報により検査する請求項1記載の不正使用防止方法。

【請求項5】 記録媒体の所定の箇所を欠陥箇所とみなし、前記欠陥箇所に対応する交代領域にソフトウェアの一部を記録して前記原本の対応関係を複雑化させる請求項1記載の不正使用防止方法。

【請求項6】 ソフトウェアが記録された記録媒体の所定箇所に予め定めたIDを付加しておき、ソフトウェアの実行に際して前記IDを検査し、その検査結果によりソフトウェアの実行を拒否するシステムのソフトウェアの不正使用防止方法において、

前記ソフトウェアに前記IDのアドレスと、前記ソフトウェアの不正使用を防止する不正使用防止プログラムを記憶させておき、

通常モードにおいて前記媒体IDが記録された所定の箇所を欠陥箇所とみなして該欠陥箇所に対応する交代領域にアクセスし、保守モードにおいて前記所定の箇所に直接アクセス可能にシステムを構成し、

ソフトウェアの実行に際して、不正使用防止プログラムの実行により保守モードにして前記正常セクタよりデータを読み出し、該データがソフトウェアに付加されている原本の媒体IDとの比較結果により通常モードにして

ソフトウェアの実行を許容し、もしくはソフトウェアの実行を拒否する不正使用防止方法。

【請求項7】 原本の記録媒体よりソフトウェアを読み取って他の記録媒体に記録してコピー品を作成する場合、前記交代領域に記録されているデータをコピー品のID記録箇所記録することにより、コピー品のID記録箇所より読み出したデータを原本の媒体IDと異ならせることを特徴とする不正使用防止方法。

【請求項8】 ソフトウェアが記録された記録媒体の所定の箇所に予め定めたIDを記録しておき、ソフトウェアの実行に際して記録媒体のIDを検査し、その検査結果によりソフトウェアの実行を拒否するソフトウェアの不正使用防止方法において、

原本のIDは、記録媒体の所定箇所にレーザビームを照射して、媒体表面を不可逆的に変形又は変質させて記録し、

前記ソフトウェアに前記IDとIDが記録されている箇所を指示するアドレスデータと該ソフトウェアの不正使用を防止する不正使用防止プログラムを組み込み、

ソフトウェア実行時に、不正使用防止プログラムの実行により前記アドレスデータが指示する箇所よりデータを読み取り、

該データと原本のIDとを比較し、比較結果によりソフトウェアの実行を許容し、もしくはソフトウェアの実行を拒否する不正使用防止方法。

【請求項9】 光ディスクの所定の箇所にレーザビームを照射して、媒体表面を不可逆的に変形又は変質させてIDが記録されてなる記録媒体。

【請求項10】 前記IDを光ディスクのROM領域に記録する請求項9記載の記録媒体。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は不正使用防止方法に係わり、特に光ディスクやフロッピーディスク、磁気ディスク等の記録媒体に記録されているデータやプログラム等のソフトウェアの不正使用を防止する不正使用防止方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 光ディスクやフロッピーディスク、磁気ディスク等の大容量で可搬な記録媒体の普及に伴い、大容量のデジタル情報を扱うアプリケーションが増大している、このため、画像ファイルやワードプロセッサ文書などのデータや、ゲーム、ワープロソフト、CADなどのアプリケーションプログラム等のデジタル情報量は非常に大きくなっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 光ディスク等の記録媒体に記録されている情報はデジタル情報であり、他の媒体にコピーしても品質が劣化しないという特徴がある。かかる特徴は、裏返せば、容易にコピーできることを意

(3)

特開平7-262001

味する。そのため、秘密情報や正規に購入しないデータやアプリケーションプログラム等のソフトウェアを原本（オリジナルな記録媒体）から不正にコピーして使用するという問題が生じており、ソフトウェア開発者の損失は計り知れないものがある。かかる不正コピーは著作権を侵害すると共に、大容量の可換記録媒体としての光ディスク等の普及を妨げる。以上から、不正コピーを有効に防止するための方法が要求されている。本発明の目的は、記録媒体に記録されているソフトウェアの不正コピーを防止できる不正使用防止方法を提供することである。本発明の別の目的は、ソフトウェアを不正にコピーしても該ソフトウェアの実行ができないようにして不正使用を防止する不正使用防止方法を提供することである。

【0004】

【課題を解決するための手段】図1、図2は本発明の原理説明図である。図1において、1はオリジナルの記録媒体（原本）、100は原本1に記録されているソフトウェア、101はアプリケーションプログラム等のソフトウェア本体、102は論理アドレスと該論理アドレスに応じたソフトウェアデータを記憶する原本における物理アドレスとの対応を示す対応テーブル、103は不正コピー防止（不正使用防止）用のチェックプログラムである。図2において、1はオリジナルの記録媒体（原本）、2は原本の媒体IDが記録される正常セクタ、3は交代セクタ、110は原本に記録されているソフトウェア、111アプリケーションプログラム等のソフトウェア本体、112は原本の媒体ID、113は不正使用防止用のチェックプログラムである。

【0005】

【作用】ソフトウェアを所定のサイズ単位で記録媒体の物理アドレスに書き込み、該ソフトウェアを論理アドレス順に記録媒体の各物理アドレスから読み出して実行する。この場合、論理アドレスと該論理アドレスに応じたソフトウェアデータを記憶する物理アドレスとの対応関係102並びに不正使用防止用のチェックプログラム103をソフトウェア本体101に付加して原本1に記録する。そして、所定の記録媒体（原本又はコピー品）に記録されているソフトウェア100の実行に先だって、チェックプログラム103により論理アドレスと該論理アドレスに応じたソフトウェアデータを記憶する記録媒体における物理アドレスとの実際の対応関係を求める。ついで、求めた対応関係とソフトウェアに付加されている対応関係102を比較し、一致している場合には記録媒体は原本であるとしてソフトウェア本体101の実行を許容し、不一致の場合にはソフトウェア本体の実行を許容しない。このようにすれば、コピー品における論理アドレスと物理アドレスとの対応を原本1における対応関係と異なるようにすることにより、コピーされたソフトウェアの実行を阻止でき、不正コピーを防止できる。

【0006】又、原本1の正常セクタ2（図2）に媒体IDを記録すると共に、ソフトウェア本体111に原本の媒体ID112と不正使用防止用のチェックプログラム113を付加して原本1に記録する。又、通常モードにおいて媒体IDが記録された正常セクタ2を欠陥セクタとし、該欠陥セクタの交代セクタ3にアクセスし、保守モードにおいて正常セクタ2を欠陥セクタとせず該正常セクタにアクセスするように制御する。そして、所定記録媒体（原本又はコピー品）に記録されているソフトウェア110の実行に際して、不正使用防止用のチェックプログラム113により保守モードにして正常セクタ2よりデータを読み出し、該データがソフトウェアに付加されている原本1の媒体IDと一致しているかチェックし、一致している場合には記録媒体は原本であるとして通常モードにしてソフトウェア本体111の実行を許容し、不一致の場合にはコピー品であるからソフトウェアの実行を許容しない。このようにすれば、通常モードにおいて、原本1よりソフトウェア110を読み取ってコピー品にコピーする場合、交代セクタ3に記録されているデータがコピー品の正常セクタ2に記録されることになり、コピー品の正常セクタより読み出したデータが原本の媒体IDと異なり、これにより、コピーされたソフトウェアの実行を阻止でき、不正コピーを防止できる。

【0007】

【実施例】

(a) システムの構成

図3は光ディスクを記録媒体とするシステムの構成図であり、1は光ディスク、21は光ディスクドライブ、31はホストシステム（コンピュータ本体部）、41はデータ入力部（操作部）であり、キーボード41aやマウス41bを有している。51はCRTや液晶ディスプレイ等の表示装置、61はプリンタである。尚、適宜ハードディスク装置やフロッピーディスク装置が設けられる。

【0008】図4はシステムの電氣的構成図であり、図2と同一部分には同一符号を付している。21は光ディスクドライブ、22はハードディスクドライブ、31はホストシステム、71a～71bはI/Oコントローラ、72はSCSI（Small Computer System Interface: SCSI）バスである。SCSIはコンピュータ本体と外部記憶装置を結ぶインターフェースで、ANSI（American National Standard Institute）で規格が規定されている。SCSIバスは例えば8ビットとパリティビットからなるデータバスと9本の制御バスで構成される。このSCSIバスには最大8台までSCSI装置（ホストコンピュータやディスク・ドライブ・コントローラ等）を接続することができ、それぞれの装置はID（Identifier）と呼ばれる0～7までの認識番号を持つ。図では、I/Oコントローラ71a～71bにID

(4)

特開平7-262001

0～ID1が割り当てられ、ホストシステム31にID7が割り当てられている。I/Oコントローラ71a～71bには光ディスクドライブ21、ハードディスクドライブ22がそれぞれ1台接続されているが2台以上のドライブを接続することができる。

【0009】ホストシステム31において、31aは中央処理装置（プロセッサ）、31bはメモリ（主記憶装置）、31cはDMAコントローラ、31dはホスト・アダプタ、71c～71dはI/Oコントローラで、各部はホストバス31eに接続されている。23はフロッピーディスクドライブであり、I/Oコントローラ71cに接続されている。41は操作部、51は表示装置、61はプリンタであり、それぞれI/Oコントローラ71dに接続されている。ホストシステム31とI/Oコントローラ71a～71b間はSCSIインタフェースで結合され、I/Oコントローラ71a～71bと各ドライブ21、22間は例えばESDIインタフェース（Enhanced Small Device Interface）で結合されている。このシステムでは光ディスクドライブ21、ハードディスクドライブ22をホストバス31eから切離し、ホストバスとは別にSCSIバス72を設け、該SCSIバスに各ドライブ用のI/Oコントローラ71a～71bを接続し、I/Oコントローラ71a、71bによりドライブ21、22を制御するようにしてホストバスの負担を軽減している。

#### 【0010】(b) 光ディスク

図5は国際標準規格（ISO規格）に基づく光ディスクの構成説明図であり、横方向をブロック番号（0～24）、縦方向をトラック番号としたものである。第3トラックから9996トラック迄がユーザが通常の方法でアクセスできるアクセス可領域10である。アクセス可領域10には、ユーザデータ領域11と欠陥セクタに代わってデータを記憶する交替セクタ領域12が設けられている。アクセス可領域10の内側と外側の各3トラックにはディフェクトマネジメントエリアDMA（Defect Management Area）14a、14bが設けられ、更に、その内外周にはインナ及びアウトコントロールトラック（制御ゾーン）15a、15b、余白部16a、16bが設けられている。

【0011】ディフェクトマネジメントエリアDMAはディスク定義セクタ（Disk Definition Sector: DDS）を備え、このディスク定義セクタDDSにPDL（Primary Defect List）とSDL（Secondary Defect List）が記憶される。これらPDL、SDLは共に欠陥セクタと交替セクタの対応情報（交替管理情報）を記憶するもので、PDLは光ディスクの出荷時、あるいは、フォーマット時などのディスク初期化時に記録されるもの、SDLはユーザ使用による光ディスクの劣化あるいはゴミの付着により、欠陥セクタが発生した場合に記録されるもので、その都度更新される。

【0012】ユーザデータ領域11は1以上の区画に区分して使用できるようになっている。DOS区画について説明すると、区画には図6に示すように、ファイル管理情報を記憶するファイル管理領域13aとファイルを格納するファイル領域13bが設けられている。ファイル管理領域13aには、区画内のファイル管理に必要な情報を記述するディスク記述子（B P Bテーブル：BIOS PARAMETER BLOCK）13a-1、二重化された第1、第2のファイルアロケーションテーブル（FAT）13a-2、13a-3、各ファイルの先頭クラスタ番号を指示するディレクトリ13a-4が記憶される。ディスク記述子13a-1はディスクのボリューム構造パラメータを記述するもので、セクタサイズ（1セクタ当りのバイト数）SS、1クラスタ当りのセクタ（ブロック）数SC、FATの数FN（＝2）、ルートディレクトリのエントリー数RDE、全セクタ数TS、1FAT当りのセクタ数、1トラック当りのセクタ数SPT等を記述する。

【0013】各FAT13a-2、13a-3は、フォーマット識別子（Format Identifier）13a-5とFATエントリー部（FAT entries）13a-6で構成されている。FATエントリー部13a-6は、区画のクラスタ数に等しい数のFATエントリーを有し、それぞれ0000、0002～MAX、FFF7、FFFFの値を取るようになっている。0000はクラスタが未使用であることを意味し、0002～MAXはクラスタが使用中であることを意味し、その値によりファイルの次の格納場所が指示される。ディレクトリエントリー部13a-4における各ディレクトリエントリーは32バイトで構成され、図7に示すようにファイル名欄13a-41、ファイル名拡張子欄13a-42、属性表示欄13a-43、予約領域欄13a-44、ファイル変更時刻欄13a-45、ファイル変更日付欄13a-46、ファイルの先頭クラスタ番号欄13a-47、ファイルサイズ欄13a-48を有している。

【0014】図8はファイル名“FILE”の格納場所を示すディレクトリエントリーとFATエントリーの説明図であり、ファイル“FILE”はクラスタ番号0004<sub>H</sub>→0005<sub>H</sub>→0006<sub>H</sub>→000A<sub>H</sub>に格納されているものとしている。ファイルの先頭クラスタ番号“0004<sub>H</sub>”がファイル名“FILE”に対応させてディレクトリエントリーに記憶されている。クラスタ番号0004のFATエントリーにはファイルの次の格納場所を示すクラスタ番号“0005<sub>H</sub>”が格納され、クラスタ番号0005のFATエントリーにはファイルの次の格納場所を示すクラスタ番号“0006<sub>H</sub>”が格納され、クラスタ番号0006のFATエントリーにはファイルの最後の格納場所を示すクラスタ番号“000A<sub>H</sub>”が格納され、クラスタ番号000AのFATエントリーにはファイルの終わりを示す“FFFF<sub>H</sub>”が格納されている。

【0015】(c) 本発明の不正使用防止方法の第1の実施例

(5)

特開平7-262001

## ・ソフトの構成

図9は本発明の第1の不正使用防止を実現するソフトウェア構成図であり、1は光ディスク（原本）、13aはファイル管理領域、13bはファイル領域、13a-2はFAT、13a-4はディレクトリである。100はファイル領域13bに記録されたアプリケーションプログラム（プログラム名をSAMPLE.TXTとする）であり、ソフトウェア本体101、論理アドレスと該論理アドレスに応じたソフトウェアデータを記憶する原本1における物理アドレスとの対応関係を示す対応テーブル102、不正使用防止用のチェックプログラム103で構成されている。

【0016】アプリケーションプログラム（SAMPLE.TXT）100の先頭クラスタ（クラスタ1）を原本1のクラスタ番号1（物理アドレス1）に格納し、2番目のクラスタ（クラスタ2）をクラスタ番号3に、3番目のクラスタ（クラスタ3）をクラスタ番号2に、4番目のクラスタ（クラスタ4）をクラスタ番号4に、・・・それぞれ格納するものとする、ディレクトリ13a-4、FAT13a-2には図10(a)に示すディレクトリエントリ、FATチェーン情報が書き込まれる。

【0017】アプリケーションプログラム（SAMPLE.TXT）100を書き込んだり、読み出したりする際の先頭クラスタ、2番目のクラスタ、・・・n番目のクラスタ・・・は論理アドレスを表し、それぞれ論理アドレス1（クラスタ1）、論理アドレス2（クラスタ2）、・・・論理アドレスn（クラスタn）、・・・として表現する。又、光ディスクにおけるクラスタ番号1、クラスタ番号2、・・・、クラスタ番号n・・・は物理アドレスを表し、物理アドレス1、物理アドレス2、・・・物理アドレスn・・・と表現する。以上のように、論理アドレスと物理アドレスを定義すると、各物理アドレスに記憶される論理アドレスは図10(b)に示すようになり、これが物理アドレス・論理アドレスの対応関係102となり、図9に示すようにアプリケーションプログラム（SAMPLE.TXT）100に組み込まれる。尚、対応テーブル102はソフトウェアを記憶する全ての物理アドレスと論理アドレスとの対応を保持する必要はなく、例えば最初の3個程度の対応を保持すれば十分である。又、原本において、論理アドレスと物理アドレスの対応関係は単純な関係とならないように、単純な昇順あるいは降順とならないようにアプリケーションプログラムを物理アドレスに連続して書き込まず、不連続となるように書き込む。

## 【0018】・不正使用防止処理

図11は不正使用防止処理の流れ図である。光ディスクを光ディスクドライブ21（図4）にセットした後、キーボードよりSAMPLE.TXTを入力し、リターンキーを押下する（ステップ201）。これにより、ホストシステム31は光ディスクドライブ21との間で所定のハンドシ

エークに従ってアプリケーションプログラムSAMPLE.TXTを取得してメモリ31bに格納する（ステップ201）。ついで、アプリケーションプログラムの不正使用防止用のチェックプログラム103が起動し（ステップ203）、以下の不正使用防止処理が行われる。すなわち、光ディスクからディレクトリエントリ及びFATチェーン情報を検索し、アプリケーションプログラムSAMPLE.TXTの光ディスク上での位置を読み取る。この時点で、図10(a)に示すデータが読み取られる（ステップ204）。

【0019】しかる後、FATチェーン情報から先頭クラスタ（論理アドレス1）、2番目のクラスタ（論理アドレス2）、3番目のクラスタ（論理アドレス）の各物理アドレスを識別し（ステップ205～ステップ207）、アプリケーションプログラムの論理アドレスと物理アドレスの対応テーブルを作成する（ステップ208）。対応テーブルの作成が完了すれば、アプリケーションプログラムSAMPLE.TXTに含まれる原本の対応テーブルと比較する（ステップ209）。光ディスクが原本であれば一致するから、以後、アプリケーションプログラムの本体101の実行を許容する（ステップ210）。しかし、作成した対応テーブルとアプリケーションプログラムSAMPLE.TXTに含まれる原本の対応テーブルが一致しない場合には、光ディスク1はコピーディスクであるから、警告等のメッセージを表示しプログラム本体101の実行を禁止し（ステップ211）、処理を終える。

【0020】ところで、コピーディスクの場合に作成した対応テーブルとアプリケーションプログラムSAMPLE.TXTに含まれる原本の対応テーブルが一致なくなる理由は以下の通りである。DOSのコピーコマンドを用いて、原本のアプリケーションプログラムSAMPLE.TXTをコピーディスクにコピーすると、該プログラムは論理アドレス順に、しかも、物理アドレス順にコピーディスクに書き込まれる。従って、コピーディスクの物理アドレス1からアプリケーションプログラムSAMPLE.TXTをコピーするものとする、アプリケーションプログラムSAMPLE.TXTの先頭クラスタ（クラスタ1）は物理アドレス1に格納され、2番目のクラスタ（クラスタ2）は物理アドレス2に、3番目のクラスタ（クラスタ3）は物理アドレス3に、4番目のクラスタ（クラスタ4）は物理アドレス4に、・・・それぞれ格納され、ディレクトリ13a-4、FAT13a-2には図12(a)に示すディレクトリエントリ、FATチェーン情報が書き込まれる。そして、このディレクトリエントリ、FATチェーン情報より、物理アドレスと論理アドレスの対応関係を作成すると、図12(b)に示すようになり、原本における物理・論理アドレステーブル（図10(b)）と異なる。

【0021】尚、一般に図13(a)の原本をコピーディスクにコピーすると図13(b)に示すようになる。この結果、原本における物理・論理アドレスの対応は

(6)

特開平7-262001

物理アドレスC 物理アドレス (C+1) 物理アドレス (C+2)

論理アドレス1 論理アドレス3 論理アドレス2

である時、コピーディスクにおける物理・論理アドレスの対応は

物理アドレスD 物理アドレス (D+1) 物理アドレス (D+2)

論理アドレス1 論理アドレス2 論理アドレス3

となる。これより、原本及びコピーディスクにおける物理・論理アドレステーブルは(1) 物理アドレスがCからDに変わっている、(2) 物理アドレスと論理アドレスの関係が異なっている、という点で相違し、コピーディスクのソフトウェアの実行が阻止され、不正コピーが防止される。

【0022】(d) 本発明の不正コピー防止方法の第2の実施例

第1の実施例では、クラスタ単位で物理アドレスと論理アドレスの対応関係をアプリケーションプログラム(ソフトウェア)に含ませた。これはDOSコマンドではクラスタ単位でアクセスするからである。ところで、SCSIのコピーコマンドではブロック(セクタ)単位で原本よりデータを読み出してコピーディスクに記録できる。かかる場合には、光ディスクのユーザデータ領域は原本とコピーディスクとで同じになり、第1の実施例では不正コピーによる使用を防ぎきれなくなる。このため、第2の実施例では、セクタ単位で物理アドレスと論理アドレスの対応関係をアプリケーションプログラム

(ソフトウェア)に含ませ、原本とコピーディスクとで該対応関係が異なるようにしたものである。

【0023】・ソフトウェア構成

図14は第2実施例のソフトウェア構成図である。1は光ディスク(原本)、11はユーザデータ領域、12は交代セクタ領域、13aはファイル管理領域、13bはファイル領域、13a-2はFAT、13a-4はディレクトリ、14aはディフェクトマネジメントエリア(DMA)である。S<sub>n</sub>は正常セクタであるが欠陥セクタとみなされるもので、該セクタS<sub>n</sub>に記録すべきデータは交代セクタS<sub>c</sub>に記録され、欠陥セクタ(実は正常セクタ)S<sub>n</sub>と交代セクタS<sub>c</sub>の対応関係はディフェクトマネジメントエリア(DMA)14aに記録されている。100'はファイル領域13bに記録されたアプリケーションプログラム(プログラム名をSAMPLE.TXTとする)であり、ソフトウェア本体101'と、原本における物理アドレスと論理アドレスとの対応テーブル102'と、不正使用防止用のチェックプログラム103'とで構成されている。アプリケーションプログラム100'は欠陥セクタ(実は正常セクタ)S<sub>n</sub>を含むファイル領域に点線矢印で示すように順次書き込まれており、欠陥セクタ

(実は正常セクタ)S<sub>n</sub>に記録すべき一部ソフトウェアは交代セクタS<sub>c</sub>に記録されている。

【0024】セクタ(ブロック)はトラック番号と該トラックにおけるセクタ位置(第iトラック第jセクタという表記)により表現できると共に、第0トラック第0セクタを先頭セクタ(1番目のセクタ)とし、以降のセクタに追い番を付し、該番号で表現できる。前者を物理アドレス、後者を論理アドレスと定義する。物理アドレス、論理アドレスを以上のように定義すると、図14のように物理アドレス(R-1)からアプリケーションプログラムが記録されていると、アプリケーションプログラムを記憶する物理アドレスと論理アドレスの対応は図15に示すようになり、これが物理・論理アドレスの対応テーブル102'となりアプリケーションプログラム(SAMPLE.TXT)100'に組み込まれる。尚、対応テーブル102'はアプリケーションプログラムが記録されている全ての物理アドレスと論理アドレスの対応を保持する必要はなく、例えば欠陥セクタを含む3個程度の対応を保持すれば十分である。

【0025】・光ディスク全体の物理アドレス・論理アドレスの対応

図16は光ディスク全体の物理アドレス・論理アドレスの対応の説明図であり、14aはディフェクトマネジメントエリア(DMA)である。このDMAに図16(a)に示すように欠陥セクタと交代セクタのブロックアドレスが書き込まれているものとする。正常セクタの物理アドレス(第iトラック第jセクタ)と論理アドレスAの間には次式

$$A = 25 \cdot i + j + 1$$

で示す対応関係がある。しかし、欠陥セクタについては上式は成立しない。DMAより物理ブロックアドレス(第123トラック第4セクタ)のセクタは欠陥セクタである。このため、論理ブロックアドレス3080には該欠陥セクタの物理アドレスを対応付けすることができず、代わって交代セクタの物理ブロックアドレス(第9990トラック第0セクタ)が対応付けられ、結果的に論理-物理ブロックアドレスの対応テーブルは図16(b)に示すようになる。以上では、欠陥セクタが1つの場合について説明したが複数ある場合も同様にして光ディスク全体の論理-物理ブロックアドレス対応テーブルが作成される。

【0026】・第2の不正使用防止制御

図17は第2の不正使用防止処理の流れ図である。尚、原本において、3080(物理アドレス:第123トラック第4セクタ)は正常セクタであるが、欠陥セクタのみなし、該欠陥セクタと交代セクタのブロックアドレスをDMA14aに図16(a)に示すように記録しておく。又、アプリケーションプログラムSAMPLE.TXTを論理アドレス3078~3082に記録する。この場合、論理アドレス3080に記録されるソフトウェア部分は物理ア

特開平7-262001

第1、第2の実施例では、論理アドレスと物理アドレスの対応関係より原本、コピーディスクの区別をしたが、第3の実施例では媒体IDを用いて原本、コピーディス



(8)

特開平7-262001

クの区別を行う。

【0034】・光ディスク及びソフトウェアの構成

図20は本発明の第3実施例の説明図である。1は光ディスク(原本)、11はユーザデータ領域、12は交代セクタ領域、14aはディフェクトマネジメントエリア(DMA)である。2は媒体IDが記録されるセクタであり、保守モードにおいては正常セクタとみなし、通常モードにおいては欠陥セクタと見なされるもの、3は通常モードにおいてセクタ2に代わってアクセスされる交代セクタであり、通常モード時における欠陥セクタ(実は正常セクタ)2と交代セクタ3の対応関係はディフェクトマネジメントエリア(DMA)14aに記録されている。すなわち、欠陥セクタ2のトラック番号Td、セクタ番号Sdと交代セクタ3のトラック番号Ta、セクタ番号Saとの対応(交代管理情報)がDMA14aに記録されている。110はアプリケーションプログラム(プログラム名をSAMPLE.TXTとする)であり、ソフトウェア本体111と、原本の媒体ID112と、不正使用防止用のチェックプログラム113とで構成されている。

【0035】・第3の不正使用防止制御

図21は第3の不正使用防止処理の流れ図である。尚、原本の所定物理アドレスを有するセクタ2に媒体IDを記録すると共に、アプリケーションプログラムSAMPLE.TXTに原本の媒体ID112と不正使用防止用のチェックプログラム113を付加して原本1に記録する。又、ソフトウェア本体は暗号化してあるものとする。光ディスクを光ディスクドライブ21(図4)にセットした後、キーボードよりSAMPLE.TXTを入力し、リターンキーを押下する。これにより、ホストシステム31は光ディスクドライブ21との間で所定のハンドシェークに従ってアプリケーションプログラムSAMPLE.TXTを取得してメモリ31bに格納する。ついで、不正使用防止用のチェックプログラム113を起動し、以下の不正使用防止処理を行う。まず、モードを切り換えてメンテナンスモード(保守モード)にする(ステップ401)。保守モードは正常セクタ2を欠陥セクタとせず正常セクタとして扱うモードであり、換言すれば、DMA14aに記憶されている交代管理情報を参照しないモードである。

【0036】ついで、予め定められているセクタ2よりデータ(原本の場合は媒体ID、コピーディスクの場合は単なるデータ)を読み取り(ステップ402)、モードを切り換えて通常モードにする(ステップ403)。通常モードは正常セクタ2を欠陥セクタとするモード、換言すれば、DMA14aに記憶されている交代管理情報を有効として参照するモードである。ついで、読み取ったデータがアプリケーションプログラムSAMPLE.TXTに含まれている原本1の媒体IDと一致するかチェックし(ステップ404)、一致している場合には光ディスクドライブに装着された光ディスクは原本であるから、暗

号化してあるアプリケーションプログラムを復号し(ステップ405)、復号して得られたプログラムに基づいて通常モードにてソフトウェア本体111の実行を行う(ステップ406)。

【0037】しかし、不一致の場合には光ディスクはコピーディスクであるから所定の警告等のメッセージを表示して動作を停止する(ステップ407)。以上では、ソフトウェア本体111を暗号化した場合であるが、暗号化せずステップ405を省略することもできる。ところで、コピーディスクの場合、セクタ2より読み取ったデータが原本の媒体IDでない理由は以下の通りである。すなわち、コピーは通常モードにおいて、原本1よりアプリケーションプログラムSAMPLE.TXT110を読み取ってコピーディスクに記録することにより行われる。しかし、通常モードにおいては、媒体IDが記録されているセクタ2は欠陥セクタと見做されるからセクタ2にアクセスできず、交代セクタ3にアクセスしてしまい、交代セクタ3のデータがコピーディスクのセクタ2に書き込まれてしまう。このため、コピーディスクの所定物理アドレス(セクタ2)から読み出したデータが原本の媒体IDと異なり、コピーされたソフトウェアの実行を阻止でき、不正使用を防止できる。

【0038】又、SCSIのコピーコマンドによりセクタ単位でコピーしても、ディフェクトマネジメントエリア(DMA)に記録されている交代管理情報や欠陥セクタ2の内容まで複写されることがないから、不正コピーによる使用を防止できる。以上の実施例では、本発明を光ディスクに適用した場合について説明したが、本発明は光ディスクに限らず、ハードディスク、フロッピーディスクその他の記録媒体にも適用できることは勿論である。

【0039】(f) 本発明の不正使用防止方法の第4の実施例

・概略

媒体IDを用いてコピーを防止するには、光ディスクに記録される媒体IDをユーザが絶対に書き替えられないようにすることである。このようにすれば、原本の媒体IDと他の光ディスクの媒体IDが異なるため、他の光ディスクにソフトウェアをコピーしてもその実行を拒否することができる。媒体IDを書き替え不可能にするためには、該IDを物理的に不可逆に記録する必要がある。まず、光ディスク上に絶対的な場所(セクタ)を用意し、その位置へ媒体IDを記録する。記録の方法は、光磁的に記録するのではなく、ディスクを低速回転させ、ハイパワーのレーザー光でライトワンス(write once)方式で記録する。光磁気ディスク媒体の膜にライトワンス式で記録するには特別な装置が必要となり、一般のユーザは到底媒体IDを書き替えることができなくなる。

【0040】・実施例1

(9)

特開平7-262001

3. 5インチの光磁気ディスクを例に取って説明する。現在市販されている光ディスクドライブのディスク回転数は2400~3600rpmであり、記録レーザパワーは10mW前後であるのが一般的である。光磁気ディスクのデータ領域は書き換え可能になっており光磁気信号でデータの記録が行われる。光磁気ディスクはROM領域も有し、ディスク制御情報などはこのROM領域に記録される。以上は、データ領域の全面が書き換え可能なフルRAMディスクの場合であるが、データ領域の全部あるいは一部がROM領域のディスクもある(フルROMディスク、パーシャルROMディスク)。ROM領域には凹凸(ピット)により所定の情報が記録され、一般ユーザはROM領域にデータを書き込むことができない。そこで、ROM領域に情報の記録と同様に媒体IDを記録することが考えられる。しかし、ROM領域にはスタンパとよばれる基板形成用の型を用いて情報、媒体IDで凹凸で記録する。このため、光磁気ディスク毎に媒体IDを異ならせるためにはIDが異なるスタンパを1枚毎に用意しなくてはならず現実的でない。

【0041】本発明の実施例では、RAM部とROM部を備えた光磁気ディスクを用意し、ROM部に低速回転でハイパワーのレーザ光を用いて疑似的にピットを形成した。このとき、ドライブのサーボ特性も低速回転に対応させた。ピットの形成の仕方としてはROM部の読み込みが反射光の強弱を利用しているため、完全に穴を形成してもよいし、又、ピット信号が読み込めれば、完全に穴を明ける必要はなく、記録膜を変形させたり、あるいは変質させるだけでもよい。図22はピット形成方法の説明図であり、大別すると(1)穴あけ型、(2)相変化型、(3)バブル型、(4)テキスチャ型がある。穴あけ型は透明な基板上に形成したTe-C、Te-Se等の記録膜にハイパワーのレーザ光を照射して記録層の融点、又は分解点以上に温度を上昇させ、穴を形成するものである。弱いレーザ光で走査すると、穴の部分からは反射光が戻って来ないから、反射光強度をフォトダイオードによって検出することにより信号を再生することができる。

【0042】相変化型は、透明な基板上に $\text{TeO}_2$ とTeを2元同時蒸着法等により蒸着して $\text{TeO}_x$  ( $x=1.1\sim1.5$ )のアモルファス膜(記録膜)を形成し、このアモルファス膜にレーザ光を照射して結晶化温度まで昇温し、しかる後、徐々に冷却してレーザ光照射部分を結晶状態に変化させるものである。結晶部分と非結晶部分とではレーザ光の反射光量が異なるため、データを1回のみ記録でき、かつ、該データを読み取ることができる。バブル型は、透明な基板上に高分子トリガ層、白金Ptの記録層を積層し、レーザ光によりバブルBを形成するものである。バブルの有無によりレーザ光の反射率が変化して信号を再生することができる。テキスチャ型は、はじめに記録層に凹凸を形成しておきこれ

にレーザ光を照射して表面を滑らかな状態にすることにより、記録前後の反射率を変化させて信号を再生するものである。媒体IDとしては64ビットの信号を用意すればよく、1セクタだけをその媒体ID用に確保すればよい。

【0043】図23は第4実施例の説明図であり、1は光磁気ディスク(原本)、11はユーザデータ領域、11aはRAM領域、11b RAM領域、120はROM領域に前記物理的負可逆方法で記録された媒体ID記録セクタ、130はアプリケーションプログラム(プログラム名をSAMPLE.TXTとする)であり、ソフトウェア本体131と、原本の媒体ID132と、不正使用防止用のチェックプログラム123とで構成されている。尚、チェックプログラム133には媒体IDを記録してあるアドレス134が含まれている。

【0044】・第4の不正使用防止制御

光ディスクを光ディスクドライブ21(図4)にセットした後、キーボードよりSAMPLE.TXTを入力し、リターンキーを押下する。これにより、ホストシステム31は光ディスクドライブ21との間で所定のハンドシェイクに従ってアプリケーションプログラムSAMPLE.TXTを取得してメモリ31bに格納する。ついで、不正使用防止用のチェックプログラム133を起動し、以下の不正使用防止処理を行う。媒体ID記録アドレス134が指示するセクタ120より媒体ID(原本の場合は原本の媒体ID、コピーディスクの場合は該ディスクの媒体ID)を読み取る。ついで、読み取った媒体IDがアプリケーションプログラムSAMPLE.TXTに含まれている原本の媒体IDと一致するかチェックする。一致している場合には光ディスクドライブに装着された光ディスクは原本であるから、ソフトウェア本体131の実行を行う。しかし、不一致の場合には光ディスクはコピーディスクであるから所定の警告等のメッセージを表示して動作を停止する。以上より、光ディスクの媒体IDを1枚毎に異ならせることができ、しかも、媒体IDをROM領域に物理的に不可逆的に記録したから一般のユーザはパソコン等を使用しても自分の媒体IDを書き替えることができずソフトウェアの不正使用を防止することができる。

【0045】以上では、光磁気ディスクのROM領域に媒体IDを記録したが、それ以外にRAM領域に記録することもできる。RAM領域においてもROM領域の場合と全く同様に行うことができる。しかし、RAM領域の場合には穴を明けるのではなく磁気的に変質させる方法が効果的である。これは、RAM領域に穴を明けてしまうとエラーとして検出される可能性があるからである。磁気的に変質させる方法としては、基板上に形成した非晶質材料(アモルファスフェリ金属等)にハイパワーのレーザ光を照射して結晶化温度まで昇温し、しかる後、冷却してレーザ光照射部分を結晶状態に変化させる。これにより、結晶化部分は磁気的に不可逆に変質する。以上、本発

(10)

特開平7-262001

明を実施例により説明したが、本発明は請求の範囲に記載した本発明の主旨に従い種々の変形が可能であり、本発明はこれらを排除するものではない。

【0046】

【発明の効果】以上本発明によれば、論理アドレスと該論理アドレスに応じたソフトウェアデータを記憶する原本における物理アドレスとの対応関係並びに不正コピー防止用のプログラムをそれぞれソフトウェアに付加し、ソフトウェアの実行に際して、不正コピー防止プログラムに基づいて記憶媒体における論理アドレスと物理アドレスとの実際の対応関係を求め、該対応関係とソフトウェアに付加されている前記対応関係を比較し、一致している場合にはソフトウェアの実行を許容し、不一致の場合にはソフトウェアの実行を許容しないようにしたから、原本のソフトウェアを不正にコピーしても該ソフトウェアを実行できず、コピーが無意味になり不正コピーを防止することができる。又、本発明によれば、原本よりクラスタ単位でソフトウェアをコピーした場合、コピー品における論理アドレスと物理アドレスとの対応が原本における対応関係と異なるようにしたから、DOSコマンドによりソフトウェアをコピーしてもコピーしたソフトウェアを実行できず、ソフトウェアの不正コピーを防止することができる。

【0047】更に、原本における論理アドレスと物理アドレスの関係が単純な昇順あるいは降順とならないようにしたから、コピーしても確実にコピー品における論理アドレスと物理アドレスとの対応を原本における対応関係と異なるようにできる。又、本発明によれば、論理アドレスと物理アドレスの対応関係をセクタ単位で管理し、原本における所定の正常セクタを欠陥セクタみなし、該欠陥セクタの交代セクタにソフトウェアの一部を記録するようにしている（原本の対応関係に交代セクタの物理アドレスを含ませるようにしている）。これにより、原本よりセクタ単位でソフトウェアをコピーした場合、交代セクタに記録されているデータがコピー品の正常セクタに記録されることになり、コピー品における対応関係に交代セクタの物理アドレスが含まれなくなる。この結果、コピー品の対応関係を原本における対応関係と異なるようにでき、セクタ単位でコピーされてもソフトウェアの実行を防止することができる。

【0048】更に、本発明によれば、原本における所定の正常セクタに媒体IDを記録すると共に、ソフトウェアに原本の媒体IDと不正コピー防止プログラムを付加し、通常モードにおいて媒体IDが記録された正常セクタを疑似的に欠陥セクタとしている。このため、原本よりソフトウェアを読み取ってコピー品に記録する場合、交代セクタに記録されているデータがコピー品の正常セクタに記録され、コピー品の所定正常セクタのデータを原本の媒体IDと異なってしまう。この結果、ソフトウェアの実行に際して、不正コピー防止プログラムにより

保守モードにして前記正常セクタよりデータを読み出し、該データがソフトウェアに付加されている原本の媒体IDと一致しているか判断し、一致している場合には通常モードにしてソフトウェアの実行を許容し、不一致の場合にはソフトウェアの実行を許容しないようにでき、ソフトウェアを原本から他のディスクに不正にコピーしても該ソフトウェアを実行できず、コピーが無意味になり不正コピーを防止することができる。

【0049】又、本発明によれば、光ディスクの媒体IDを1枚毎に異ならせることができ、しかも、媒体IDを物理的に、あるいは磁氣的に不可逆的に記録したから、一般のユーザはパソコン等を使用しても自分の媒体IDを原本のIDに一致するように書き替えることができずソフトウェアの不正使用を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理説明図（その1）である。

【図2】本発明の原理説明図（その2）である。

【図3】システム構成図である。

【図4】システムの電氣的構成図である。

【図5】光ディスクの構成説明図である。

【図6】区画構造の説明図である。

【図7】ディレクトリ構造説明図である。

【図8】ファイル管理説明図である。

【図9】第1実施例のソフトウェア構成図である。

【図10】物理-論理アドレスの対応テーブルの説明図である。

【図11】不正コピー防止処理の流れ図である。

【図12】コピーディスクにおける物理-論理アドレステーブルの説明図である。

【図13】一般の原本とコピーディスクにおける物理-論理アドレステーブルの説明図である。

【図14】第2実施例のソフトウェア構成図である。

【図15】第2実施例における物理-論理アドレスの対応テーブルの説明図である。

【図16】光ディスク全体の論理-物理ブロックアドレス対応テーブルの説明図である。

【図17】本発明の第2の不正コピー防止処理の流れ図である。

【図18】コピーディスクの論理-物理アドレスの対応テーブルである。

【図19】一般の原本とコピーディスクにおける物理-論理アドレスの対応テーブルの説明図である。

【図20】本発明の第3の実施例説明図である。

【図21】本発明の第3実施例の不正コピー防止処理の流れ図である。

【図22】ビット形成方法の説明図である。

【図23】第4実施例の説明図である。

【符号の説明】

1・・・オリジナルの記録媒体（原本）

2・・・媒体IDが記録される正常セクタ

(11)

特開平7-262001

3...交代セクタ

100, 110...ソフトウェア (アプリケーションプログラム)

101, 111...ソフトウェア本体

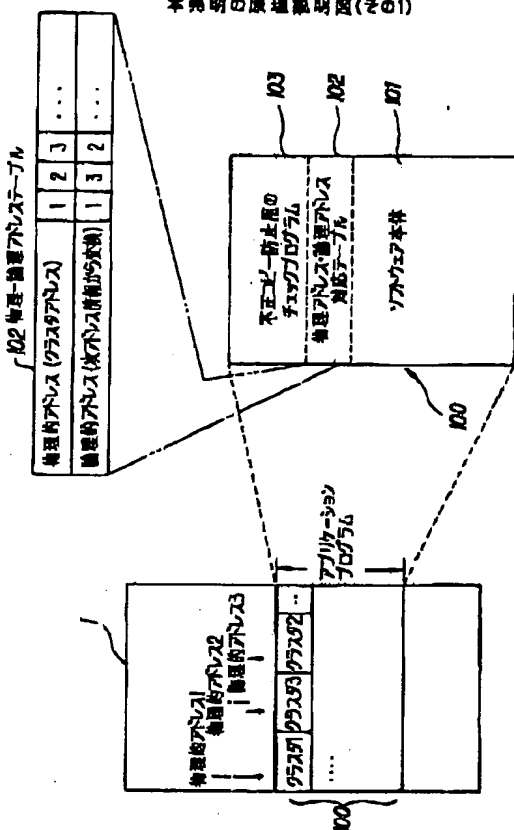
102...論理-物理アドレス対応テーブル

103, 113...不正コピー防止用のチェックプログラム

112...原本の媒体ID

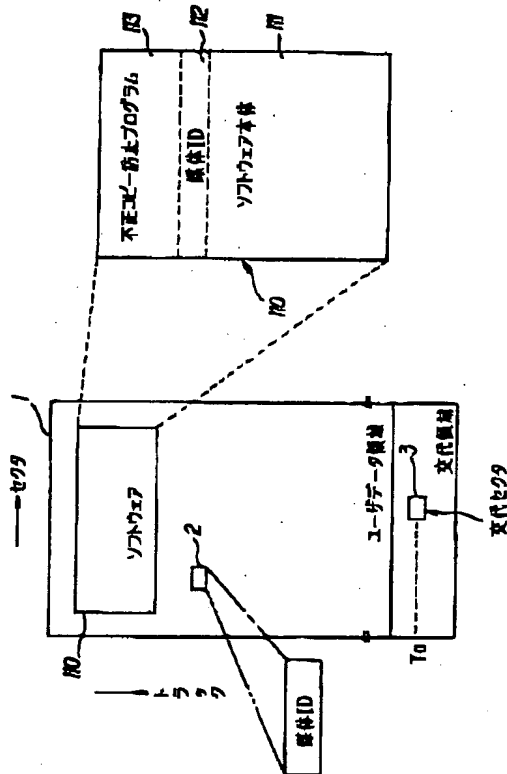
【図1】

本発明の原理説明図(その1)



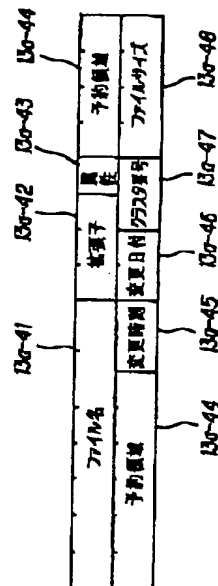
【図2】

本発明の原理説明図(その2)



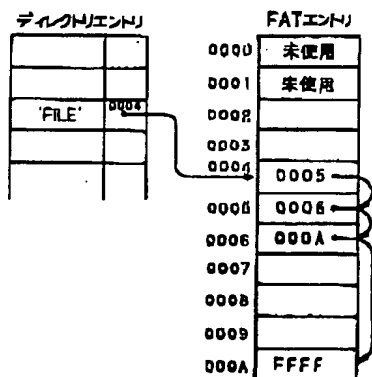
【図7】

ディレクトリ構造説明図



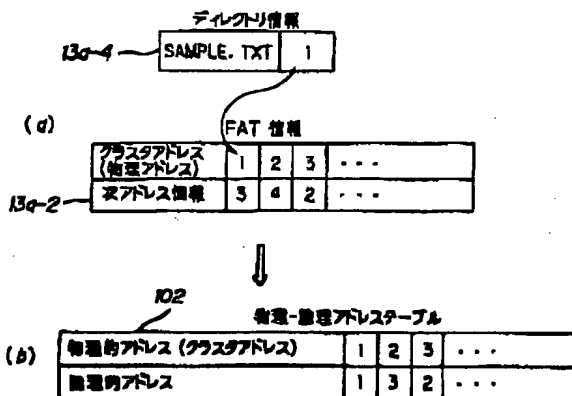
【図8】

ファイル管理説明図



【図10】

物理-論理アドレスの対応テーブルの説明図

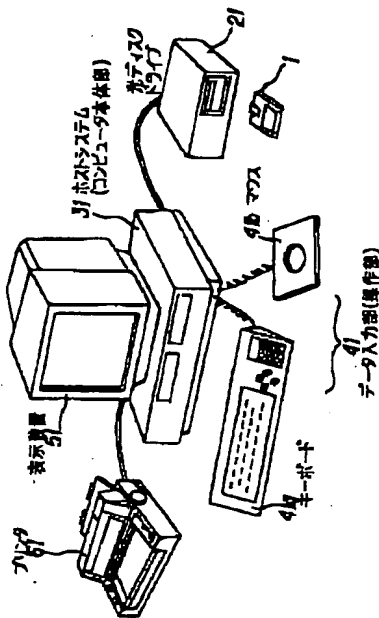


(12)

特開平7-262001

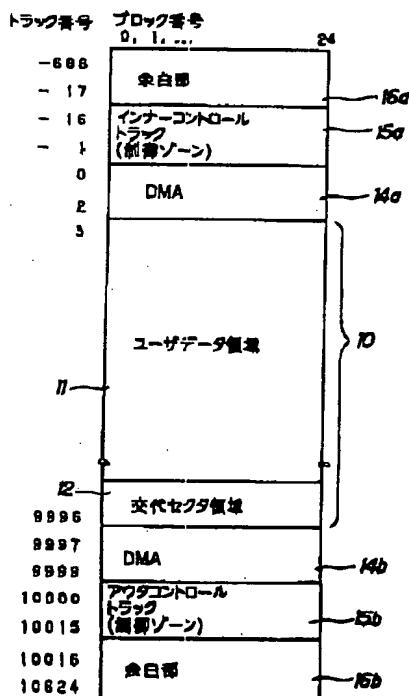
【図3】

システムの構成図



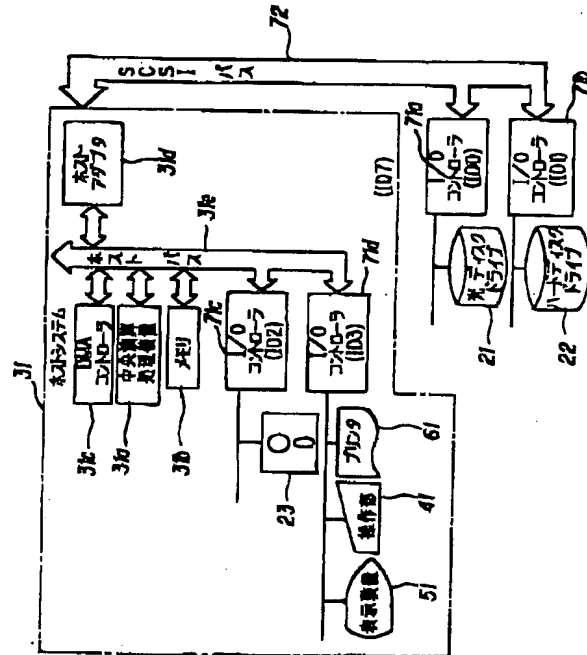
【図5】

光ディスクの構成図



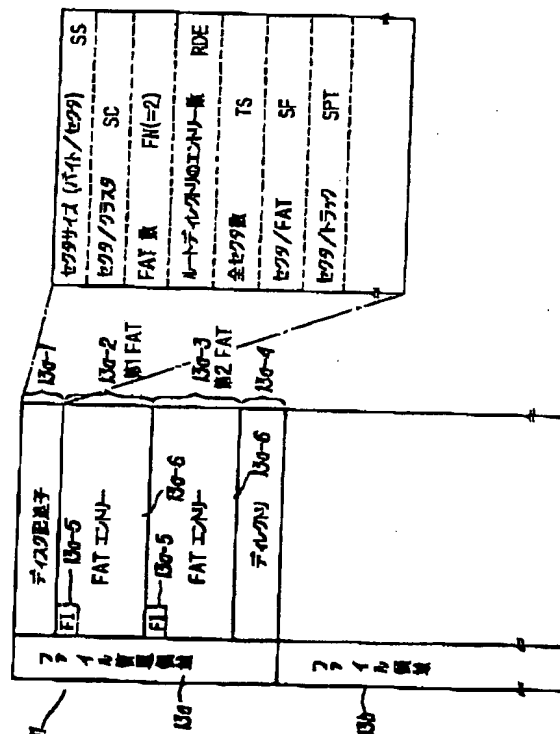
【図4】

システムの電気的構成図



【図6】

図面構成の図

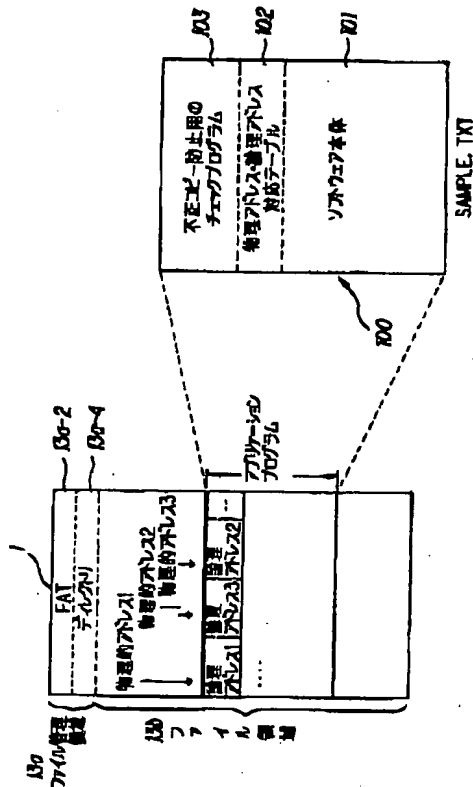


(13)

特開平7-262001

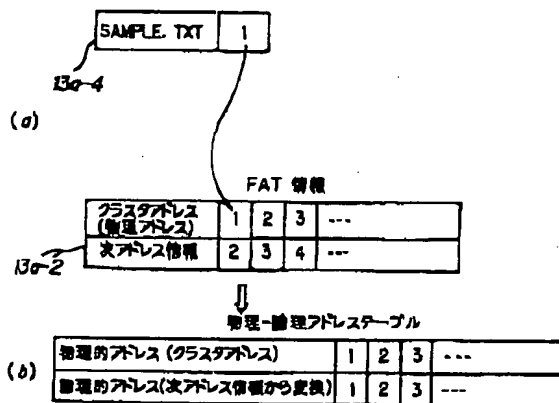
【図9】

第1実施例のソフトウェア構成図



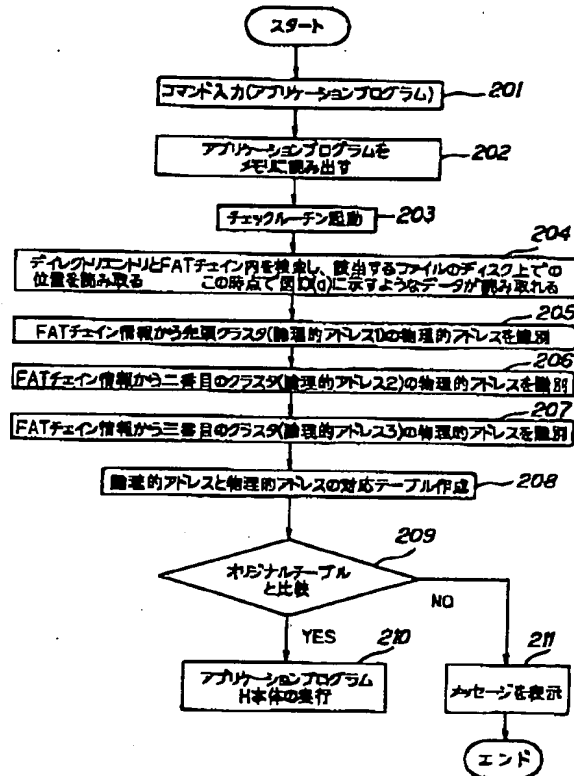
【図12】

フロッピーディスクにおける物理-管理アドレステーブル説明図



【図11】

不正コピー防止処理の流れ図



【図15】

第2実施例における物理-管理アドレスの対応テーブル

物理アドレス	物理アドレス F-1	物理アドレス G	物理アドレス F+1
管理アドレス	管理アドレス 1	管理アドレス 1+1	管理アドレス 1+2

【図18】

フロッピーディスクの論理-物理アドレスの対応テーブル

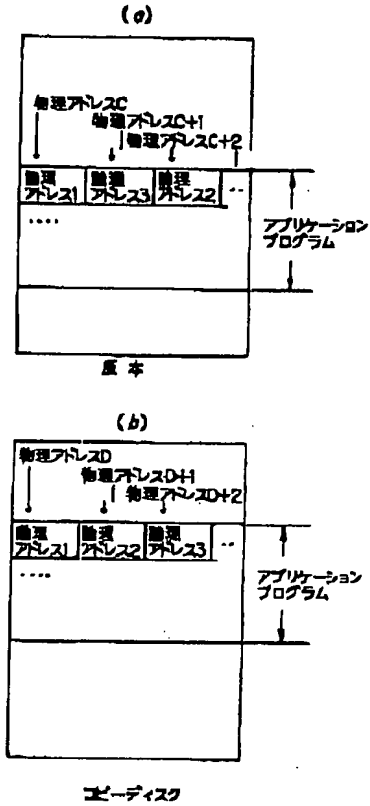
管理ブロック アドレス	物理ブロック アドレス
3078	123トラック 2セクタ
3079	123トラック 3セクタ
3080	9990トラック 0セクタ

(14)

特開平7-262001

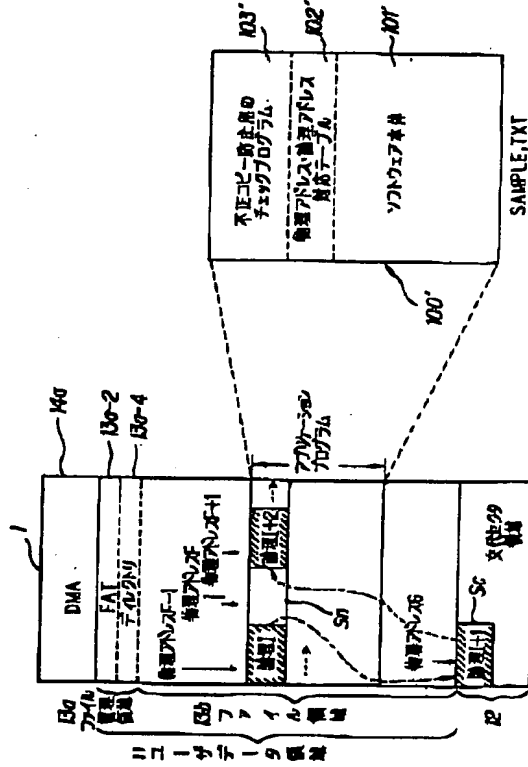
【図13】

一般の原本とハードディスクにおける物理・論理アドレス対応図



【図14】

第2実施例のソフトウェアの構成図



【図16】

光ディスク全体の論理-物理ブロックアドレス対応テーブルの説明図

(a)

エラーブロック アドレス情報

エラーブロックアドレス	空番ブロックアドレス
1231トラック 4セクタ	9990トラック 0セクタ

(b)

論理-物理ブロックアドレス対応テーブル

論理ブロックアドレス	物理ブロックアドレス
5078	1231トラック 7セクタ
5079	1231トラック 8セクタ
5080	1231トラック 9セクタ
5081	1231トラック 10セクタ
5082	1231トラック 11セクタ

【図22】

ピット形成方法の説明図

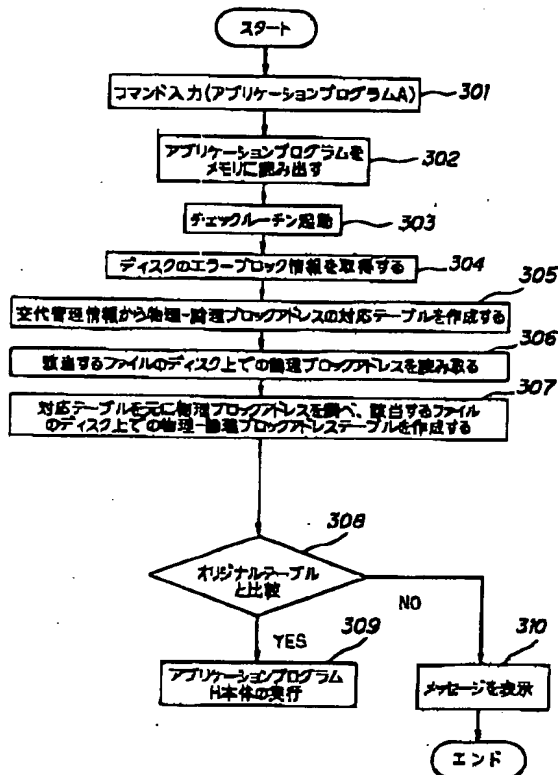
タイプ	ピット形成方法
レーザー	レーザー
穴あけ型	穴あけ型
相変化型	アモルファス結晶
バブル型	バブル型
デキスチャ型 (凹凸)	デキスチャ型 (凹凸)

(15)

特開平7-262001

【図17】

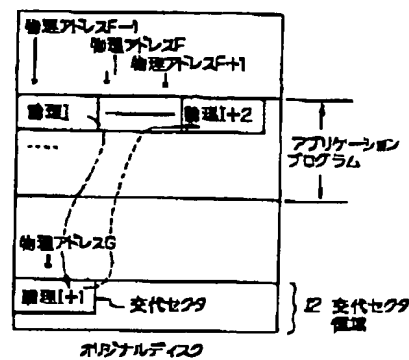
本発明の第2の不正コピー防止処理の流れ図



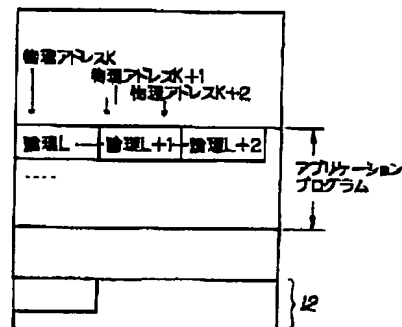
【図19】

一般の原本レコーディスクにおける物理-論理アドレスの対応テーブル説明図

(a)

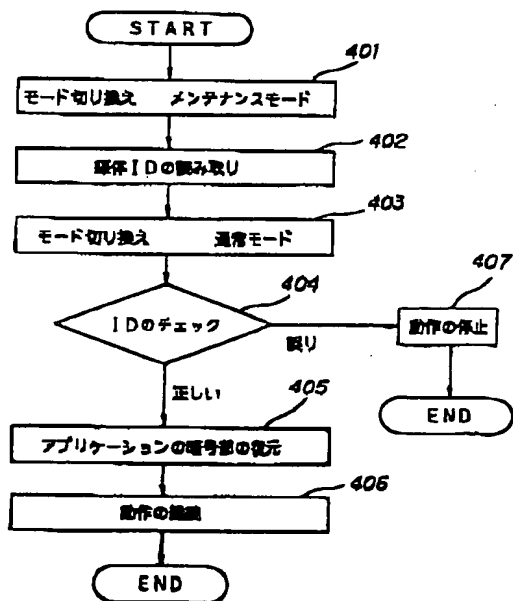


(b)



【図21】

本発明の第3実施例の不正コピー防止処理の流れ図

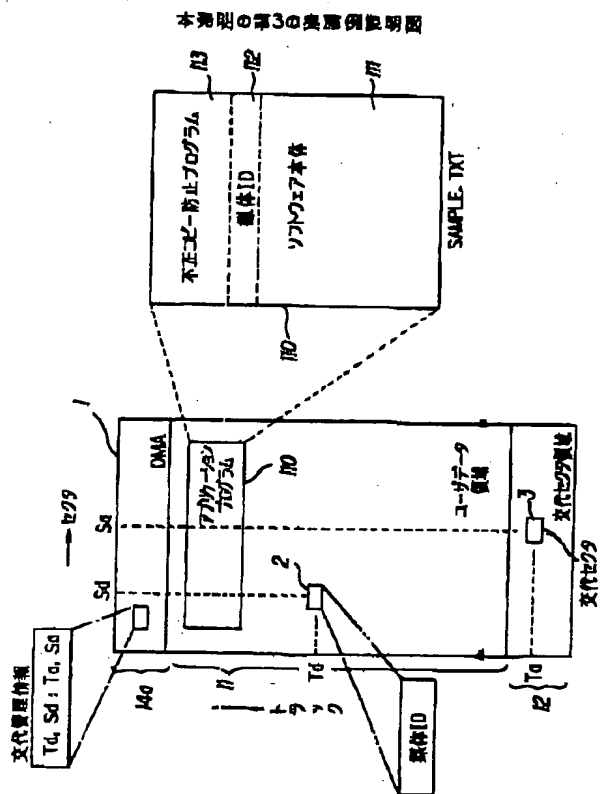




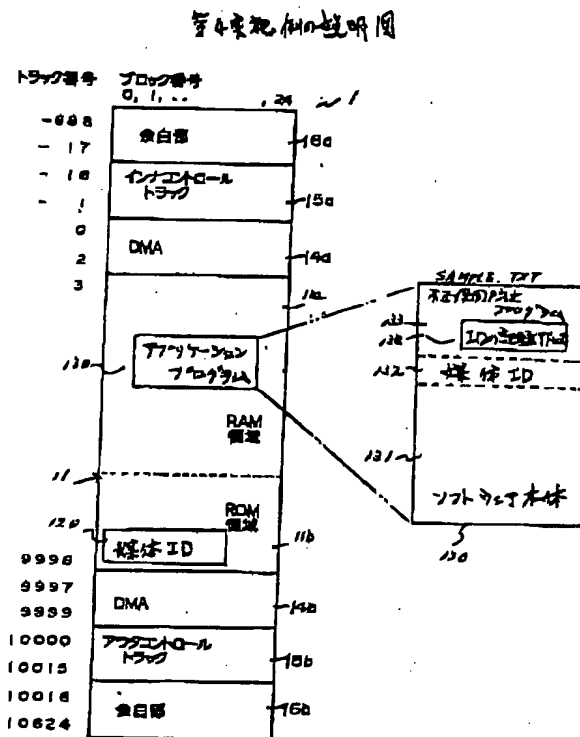
(16)

特開平7-262001

【図20】



【図23】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

G11B 19/04  
20/10

識別記号

序内整理番号

F I

技術表示箇所

501 H 7525-5D  
H 7736-5D